



(11) **EP 2 056 983 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
16.02.2011 Patentblatt 2011/07

(51) Int Cl.:
B22D 41/22 *(2006.01)* **B22D 41/34** *(2006.01)*
B25J 9/00 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **07802047.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/007630

(22) Anmeldetag: **31.08.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/025562 (06.03.2008 Gazette 2008/10)

(54) **VERFAHREN ZUR WARTUNG EINES AM AUSGUSS EINES BEHÄLTERS FÜR
METALLSCHMELZE MONTIERTEN SCHIEBEVERSCHLUSSES**

METHOD FOR THE MAINTENANCE OF A SLIDING CLOSURE MOUNTED ON THE SPOUT OF A
CONTAINER FOR MOLTEN METAL

PROCÉDÉ DE MAINTENANCE D'UNE FERMETURE COULISSANTE MONTÉE AU NIVEAU DU BEC
D'UN RÉCIPIENT POUR BAIN DE FUSION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(30) Priorität: **01.09.2006 EP 06405375**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.05.2009 Patentblatt 2009/20

(73) Patentinhaber: **Stopinc Aktiengesellschaft
6331 Hünenberg (CH)**

(72) Erfinder: **TRUTTMANN, Urs
CH-6330 Cham (CH)**

(74) Vertreter: **Luchs, Willi
c/o Stopinc Aktiengesellschaft
Bösch 38a
Postfach 745
6331 Hünenberg (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-B1- 0 028 735 JP-A- 7 060 434
JP-A- 8 019 853 JP-A- 10 263 796
JP-A- 2001 150 276 US-A- 4 685 850
US-A- 5 645 793**

EP 2 056 983 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Wartung eines am Ausguss eines Behälters für Metallschmelze montierten Schieberverschlusses gemäss Anspruch 1.

[0002] Schieberverschlüsse am Ausguss von Behältern für Metallschmelze sind in vielfältigen Ausgestaltungen bekannt, wobei es sich grundsätzlich um Schieberverschlüsse mit einer linear verstellbaren Schieberereinheit (vgl. z.B. EP-A-0 875 320) oder um Drehschieberverschlüsse (vgl. z.B. CH-A-649 149) handeln kann. Bekanntlich sind die feuerfesten Bestandteile dieser Schieberverschlüsse, insbesondere die Verschlussplatten, aber auch ihre Ausgussgehäuse sowie die Hülzen am Behälterauslass, einem starken Verschleiss ausgesetzt und müssen von Zeit zu Zeit kontrolliert und allenfalls ausgewechselt werden. Der entleerte Behälter, z.B. eine sogenannte Pfanne, wird samt dem Schieberverschluss an eine Wartungsstelle, einen sogenannten Pfannenplatz gebracht, wo die waagrecht gestellte Pfanne gereinigt, der Schieberverschluss geöffnet und die einzelnen allenfalls zu ersetzenden Komponenten mittels entsprechender Werkzeuge ausgebaut, Reinigungsarbeiten durchgeführt und dann die Komponenten bzw. deren Ersatzteile wieder eingebaut werden. Im Fachjargon wird diese Wartung auch als eine Zustellung bezeichnet. Diese Wartungs- bzw. Zustellungsarbeiten werden manuell ausgeführt. Die Art, wie der Schieberverschluss geöffnet wird sowie die Mittel zum Öffnen und Schliessen des Schieberverschlusses hängen von der Bauart des jeweiligen Verschlusses ab.

[0003] Ein mit einer linear verstellbaren Schieberereinheit versehener Schieberverschluss wird - wie beispielsweise in der EP-A-0 875 320 beschrieben - mittels einer an den Schieberverschluss montierbaren Kolben/Zylindereinheit betätigt, um den Giesskanal zu öffnen oder zu schliessen. Im Gegensatz zum Schieberverschluss ist die Kolben/Zylindereinheit nicht ständig an der Pfanne angebracht, sondern sie verbleibt - vom Schieberverschluss wieder demontiert - an der Giessanlage oder am Pfannenplatz, wo das Öffnen und Schliessen des Giesskanals erfolgen soll. Bei der Montage am Schieberverschluss wird der Zylinder in eine Halterung am Schiebergehäuse eingeführt und in dieser ortsfest gehalten, während die Antriebsstange mit der Schieberereinheit gekoppelt wird. Der Hub der Schieberereinheit zum Öffnen und Schliessen des Giesskanals ist durch einen Hubbegrenzungsbolzen begrenzt. Sollen die Verschlussplatten ausgewechselt werden, so wird der Hubbegrenzungsbolzen herausgenommen und die Schieberereinheit über die eine Grenzstellung hinaus verschoben, wonach sie vom Schiebergehäuse gelöst bzw. gegenüber diesem ausgeschwenkt wird und die Verschlussplatten zugänglich gemacht werden.

[0004] Bei einer Wechsellvorrichtung gemäss der Druckschrift JP-A-10263796 zum Auswechseln von Feuerfest in einem an einer Stahlpfanne montierten Schieberverschluss ist eine auf Schienen verschiebbare Bühne

und ein auf letzterer angeordneter Roboter vorgesehen, welcher mit verschiedenen Werkzeugen bestückt werden kann. Auf dieser Bühne sind ausserdem neben dem Roboter angeordnete Schieberplatten- bzw. Hülzen-Magazine vorgesehen.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der die Wartungs- bzw. Zustellungsarbeiten erheblich erleichtert werden.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

[0007] Weitere bevorzugte Ausgestaltungen des erfindungsgemässen Verfahrens bilden den Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0008] Mit diesem erfindungsgemässen Verfahren ergeben sich Vorteile, zum einen dass zum Durchführen der Wartungs- bzw. Zustellungsarbeiten weniger Personal gebraucht wird, was sich kostensenkend auswirkt, wobei auch sichergestellt wird, dass die Arbeiten fehlerfrei ablaufen. Ausserdem ist auch eine höhere Arbeitssicherheit als bei den konventionellen Zustellungen gegeben, denn die Bediener müssen nicht mehr unmittelbar vor der heissen Pfanne Arbeiten verrichten.

[0009] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemässe Anlage zur Wartung eines Schieberverschlusses;

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel eines Schieberverschlusses am Ausguss eines teilweise dargestellten Behälters für Metallschmelze im Längsschnitt; und

Fig. 3 eine erfindungsgemässe Anlage mit einem mehrere Pfannen fassenden Pfannenplatz.

[0010] Fig. 2 zeigt einen Teil eines Behälters 10 für Metallschmelze, einer sogenannten Pfanne, an dessen Ausguss ein Schieberverschluss 20 montiert ist. Der Behälter 10 weist einen äusseren Stahlmantel 11, eine in diesem eingebettete feuerfeste Auskleidung 12 sowie einen Auslass 14 auf, welcher von einem feuerfesten Lochstein 15 und einer in diesen eingesetzten feuerfesten Hülse 16 gebildet ist.

[0011] Beim Schieberverschluss 20 kann es sich beispielsweise um den aus der EP-A-0 875 320 bekannten und auch in der EP-B-0 277 146 ausführlich beschriebenen Schieberverschluss handeln. Dieser umfasst einen oberen Gehäuseteil 21 mit einer darin eingesetzten feuerfesten Verschlussplatte 23 sowie einen Gehäuserahmen 22 mit einer darin lösbar verspannten Schieberereinheit 25, in der eine feuerfeste Schieberplatte 24 eingesetzt ist, an welche sich eine feuerfeste Ausgusschülse 26 anschliesst. Durch Verschieben der Schieberereinheit 25 kann der Auslass 14 bzw. ein Giesskanal 14a aus der in Fig. 2 veranschaulichten Öffnungsstellung in eine Drossel- oder Schliessstellung (und umgekehrt) gebracht werden.

[0012] Die lineare Verstellung der Schiebereinheit 25 erfolgt mittels einer Kolben/Zylindereinheit 30, die in einer am oberen Gehäuseteil 21 angeflanschten Halterung 28 wegnehmbar angeordnet ist, d.h. die Kolben/Zylindereinheit 30 verbleibt im Gegensatz zum Schiebeverschluss 20 nicht ständig am Behälter 10, sondern wird auf der Giessbühne oder aber auch auf der Wartungsstelle, dem sogenannten Pfannenplatz, belassen. In die Halterung 28 wird der Zylinderteil der Kolben/Zylindereinheit 30 eingeschoben, eine Antriebsstange 32 derselben wird danach mit einer Schubstange 27 der Schiebereinheit 25 über eine Kupplung 40 angekoppelt.

[0013] Der Hub der Schiebereinheit 25 für die Verstellung aus der dargestellten Öffnungsstellung in die Schliessstellung ist durch einen Hubbegrenzungsbolzen 56 beschränkt, der wegnehmbar in die Halterung 28 eingesetzt ist und eine Längsöffnung in der Schubstange 27 durchquert. Der Hubbegrenzungsbolzen 56 kann aus dem Eingriff mit der Längsöffnung herausgenommen werden, wenn beispielsweise ein Verschlussplattenwechsel stattfinden soll. Dann kann die Schiebereinheit 25 über die Schliessstellung hinaus auf entsprechenden Führungsbahnen verschoben und vom Rahmen 22 und vom oberen Gehäuseteil 21 gelöst bzw. diesen gegenüber ausgeschwenkt werden.

[0014] Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform wird die Schiebereinheit 25 um eine horizontale Achse A nach unten ausgeschwenkt, es könnte aber auch seitliches Ausschwenken vorgesehen sein. Am bereits erwähnten Pfannenplatz, wo die Wartung des Behälters 10 sowie des Schiebeverschlusses 20 stattfindet, wird der Behälter bzw. die Pfanne 10 in waagerechte Stellung gebracht und die Verschieberichtung der Schiebereinheit 25 verläuft vertikal, so dass die Schiebereinheit 25 bei der Ausführung nach Fig. 1 horizontal geschwenkt werden kann, was mit wenig Kraftaufwand verbunden ist.

[0015] Am Pfannenplatz werden jeweils insbesondere die einem hohen Verschleiss ausgesetzten feuerfesten Verschlussplatten 23, 24, die feuerfeste Ausgusschülse 26 sowie die feuerfeste Hülse 16 für den Behälterauslass 14 kontrolliert und allenfalls ersetzt. Ersetzt werden aber auch diverse andere Teile wie Keramikringe, Durchbruch Sicherungen, feuerfeste Spülkegel etc. Bis jetzt war es üblich, den Komponentenausbau, die Wartungsarbeiten und den Wiedereinbau oder Ersatz von Komponenten manuell durchzuführen.

[0016] Erfindungsgemäss ist nach Fig. 1 für den Pfannenplatz eine Anlage zur Wartung des Behälterausgusses bzw des am Ausguss des Behälters 10 montierten Schiebeverschlusses 20 vorgesehen, deren ein Ausführungsbeispiel in Fig. 2 angedeutet ist. Die Anlage umfasst einen mit einem automatischen Greifwechselsystem 61 versehenen Roboter 60, der in einer durch Schutzabschrankungen 63 begrenzten Roboterzelle 62 angeordnet ist, umgeben von mindestens einem Werkzeugmagazin 65, 66, mindestens einem Ersatzteilmagazin 67, diversen Ablagen und/oder Zwischenablagen 69, 70, Abfallbehältern 71, 72 etc., wobei auch Anschlussstellen

für Strom, Druckluft, Sauerstoff, Hydrauliköl etc. vorhanden sind. Der Roboter ist mit einer Steuerung 75 verbunden, die zusammen mit einem Operatorpanel 89 in einem separaten Schalterschrank ausserhalb der Roboterzelle 62 eingebaut ist.

[0017] Die Roboterzelle 62 kann über eine Tür 76 betreten werden, die vor und während des Robotereinsatzes verriegelbar ist. Über eine weitere Tür 77 werden Ersatzteile nachgeliefert.

[0018] Der Roboter 60 besteht im wesentlichen aus einem Sockel 60a, einem auf diesem um eine vertikale Achse drehbaren Querarm 60b mit einer Kolben/Zylindereinheit 60d und einem Schwenklager 60c, einem an letzterem schwenkbar gelagerten Längsarm 60e, einem weiteren Zusatzarm 60f, der am Ende des Längsarmes 60e drehbar gehalten ist, einem am Zusatzarm 60f gelenkig gehaltenen Bügel 60g und dem in diesem schwenkbaren Greifwechselsystem 61. Die seitlich des Querarmes 60b angeordnete Kolben/Zylindereinheit 60d dient zur Verstellung des Längsarmes 60e. Ansonsten weist der Roboter 60 weitere Motoren und Positionsmessgeräte auf, die nicht näher dargestellt sind.

[0019] Der Roboter 60 ist durch seine Ausbildung im Stande, die exakte Position des Behälters 10 bzw. des Schiebeverschlusses 20 selbsttätig zu erkennen, wozu eine Kamera an das automatische Greifwechselsystem 61 koppelbar ist. Liegt eine Pfanne 10 auf dem Pfannenplatz, startet die Bedienungsperson den Zyklus. Der Roboter 60 koppelt die Kamera an, die die Pfannenlage und Pfannennummer erkennt und über die ein Signal zum Öffnen des Hitzeschildes 79 abgegeben wird. Danach wird die Kamera nah vor dem Schieber positioniert und die exakte Schieberlage erkannt und ermittelt. Die Kamera wird nach der Positionserkennung vom Roboter 60 in entsprechendes Werkzeugmagazin zurückgelegt.

[0020] Die Roboterzelle 62 ist mit Mitteln zum Öffnen und Schliessen des Schiebeverschlusses 20 ausgerüstet, beispielsweise mit der bereits erwähnten Kolben/Zylindereinheit 30, die in einer als eine Halterung ausgebildeten Ablage 70 abgelegt ist. Der Roboter 60 kann die Kolben/Zylindereinheit 30 mit einem Greifer von der Ablage 70 entnehmen und in die Halterung 28 einführen und mit der Schiebereinheit 25 koppeln. Mittels des Roboters 60 wird auch der Anschluss an eine Druckquelle zu der Kolben/Zylindereinheit 30 bewerkstelligt; entsprechende Hydraulikschläuche werden oberhalb der Roboterzelle 62 auf einem Galgen 80 aufgehängt. Mittels des Roboters 60 wird auch der Hubbegrenzungsbolzen 56 in oder aus dem Eingriff mit der Schubstange 27 gebracht.

[0021] Noch bevor der Schieberschluss 20 geöffnet wird, wird vorzugsweise eine im Bereich des Behälterauslasses 14 eingebaute Messspule für die Ermittlung von Schlacke überprüft. Der Roboter 60 dockt eine Werkzeugplatte mit einem Gerät zur Prüfung der Messspule an und koppelt es auf einen pfannenseitigen Stecker. Die Steuerung 75 gibt dem Auswertegerät ein Startsignal, die Leitung- und Widerstandsprüfungen werden

ausgeführt, und das vom Auswertegerät an die Steuerung zurück gemeldete Resultat wird auf dem Operatorpanel 89 visualisiert. Bei einem negativem Resultat muss die Messspule in der Werkstatt ausgewechselt werden.

[0022] Nachdem von der Steuerung 75 ein Signal zum Öffnen des Schieberverschlusses abgegeben und der Gieskanal 14a geöffnet wurde, wird mit dem Roboter 60 eine Reinigung des Giesskanals 14a durchgeführt. Als Werkzeuge werden Sauerstofflanzen eingesetzt, mittels denen der Gieskanal 14a frei gebrannt wird. Der Roboter 60 fährt die Lanze immer tiefer in den Gieskanal 14a hinein. Ist der Roboter mit der Lanze ganz eingefahren, zieht er sie wieder aus dem Kanal. Bevor der Roboter 60 die jeweilige Sauerstofflanze im für diese vorgesehenen Werkzeugmagazin 66 wieder ablegt, wird an einer Lichtschranke die Länge der Lanze geprüft. Ist die Lanze kürzer als die Giesskanallänge, wirft der Roboter diese über einem Abfallbehälter ab und brennt den Gieskanal 14a mit einer neuen Lanze nochmals frei.

[0023] Um den Zustand der Feuerfesten, allenfalls zu ersetzenden Komponenten zu überprüfen, wird der Roboter 60 in eine Homeposition gebracht und die Zutrittsstür 76 entriegelt, worauf die Bedienungsperson die Roboterzelle 62 betreten und die Kontrolle in einer an sich bekannten Weise durchführen kann. Es wird der Zustand des Giesskanals, der Ausgushülse 26 und der Schieberplatte 24 geprüft. Um den Zustand der Behälterauslasshülse 16 zu prüfen, müssen die Verschlussplatten 24, 23 ausgebaut werden, oder sie wird automatisch nach einer bestimmten Anzahl Durchgänge gewechselt.

[0024] Nach dieser Prüfung verlässt die Bedienungsperson die Roboterzelle 62, verriegelt die Zutrittsstür 76 und gibt am Operatorpanel 89 das auszuführende Szenario ein, wonach der Roboter per Tastendruck gestartet wird. Dabei können folgende Szenarien ausgewählt werden:

Szenario 1: keine weitere Aktion

Szenario 2: Wechsel der Ausgushülse 26 (Arbeitsschritte: Ausbau der alten Ausgushülse 26, Einbau einer neuen Ausgushülse 26)

Szenario 3: Wechsel der Ausgushülse 26 und der Verschlussplatten 23, 24 (Arbeitsschritte: Ausbau der alten Ausgushülse 26, Ausbau der alten Verschlussplatten 23, 24, Einbau von neuen Verschlussplatten 23, 24; Einbau einer neuen Ausgushülse 26)

Szenario 4: Wechsel der Ausgushülse 26, der Verschlussplatten 23, 24 und der Behälterauslasshülse 16 (Arbeitsschritte: Ausbau der alten Ausgushülse 26, Ausbau der alten Verschlussplatten 23, 24, Ausreißen der Behälterauslasshülse 16, Einsetzen einer neuen Behälterauslasshülse 16, Einbau von neuen Verschlussplatten 23-, 24; Einbau einer neuen Ausgushülse 26)

[0025] Nach jedem dieser Szenarien wird der Schieberverschluss 20 geschlossen und die Kolben/Zylinder-einheit 30 demontiert.

[0026] Zusätzlich zu jedem dieser Szenarien kann mittels des Roboters 60 auch ein Wechsel eines an sich bekannten und aus der Zeichnung nicht ersichtlichen Spülkegels durchgeführt werden, der in unmittelbaren Nähe des Auslasses 14 im Behälter 10 eingebaut ist und zur Behandlung der Metallschmelze dient.

[0027] Auf einige Ersatzteile wie die Ausgushülse 26, die ortsfeste Verschlussplatte 23, die Behälterauslasshülse 16, den Spülkegel, Keramikringe, Durchbruch-sicherungen o.ä. muss vor dem Einbau Mörtel aufgebracht werden. Zu diesem Zweck ist an der erfindungsgemäßen Anlage eine Mörtelstation 85 vorgesehen. Der Roboter 60 fährt mit diesen Ersatzteilen unter einer Mörtel-sprühvorrichtung durch, wobei die mit Mörtel versehene Ersatzteile dann in einer Zwischenablage bis zum Einbau deponiert werden. Für diese Arbeiten kann auch die Zeit genutzt werden, in der sich keine Pfanne am Pfannen-platz befindet.

[0028] Die im Werkzeugmagazin 65 zur Verfügung stehenden Werkzeuge sind mit Vorteil jeweils mit einem Adapter 86 ausgerüstet, was deren Ergreifen durch den Roboter 60 vereinfacht.

[0029] Beim Wechsel der Ausgushülse 26 wird mit einem entsprechenden Werkzeug ein Tragring derselben durch Verdrehen gelöst, die Ausgushülse 26 auf einen Dorn aufgesteckt, über dem Abfallbehälter 71 ausgekippt und das Werkzeug mit dem Tragring abgelegt.

[0030] Beim Ausbau der Verschlussplatten 23, 24 wird mit einem entsprechenden Werkzeug der Hubbegrenzungs-bolzen 56 entnommen und abgelegt und die Schieber-einheit 25 in der bereits beschriebenen Weise gelöst und um die Achse A ausgeschwenkt (aus Fig. 2 sind die vorhandenen Scharnierteile gut ersichtlich). Die Verschlussplatten 23, 24 werden nacheinander mit einem Dreibackengreifer im Giesskanalloch ergriffen, entnommen und in einem der Abfallbehälter 71, 72 entsorgt.

[0031] Für den Ausbau der Hülse 16 im Behälterauslass 14 koppelt der Roboter 60 ein hydraulisch betätigtes Werkzeug an, fährt mit seinen Backen durch den Gieskanal 14a, spreizt diese und zieht die Hülse 16 aus dem Lochstein 15 und entsorgt die Hülse 16 im Abfallbehälter. Notfalls muss die Hülse 16 mit einem Schlaghammer entfernt werden. Der Lochstein 15 wird mit einer Drahtbürste, einem Schlaghammer oder einem Fräser gereinigt und anschliessend mit Druckluft ausgeblasen.

[0032] Vor dem Einbau einer neuen Hülse 16 in den Behälterauslass 14 wird mittels des Roboters 60 eine Graphit-Masse in den Lochstein 15 eingetragen. Danach wird eine mit Mörtel versehene neue Hülse 16 eingesetzt. Der Roboter wartet eine Aushärtezeit von ca. 1 min ab. Der Mörtel wird von der Auflagefläche für die ortsfeste Verschlussplatte 23 mit Druckluft entfernt.

[0033] Für den Einbau von neuen Verschlussplatten 23, 24 wird der Kopf der Hülse 16 mit einer rotierenden Drahtbürste und anschliessend mit Druckluft gereinigt,

wenn zuvor kein Hülsenwechsel vorgenommen wurde. Der Roboter 60 ergreift eine neue Schieberplatte 24 aus dem Ersatzteilmagazin 67 und legt sie in die aufgeklappte Schiebereinheit ein. Danach wird eine mit Mörtel versehene ortsfeste Verschlussplatte 23 eingelegt. Der Giesskanal wird mit Druckluft gereinigt. Nach dem Entnehmen eines Arretierstückes wird der Schieberverschluss 20 geschlossen und die Schiebereinheit 25 in die Giessposition gebracht, wonach der Hubbegrenzungsbolzen 56 montiert wird.

[0034] Für den Einbau einer neuen der Ausgusshülse 26 reinigt der Roboter 60 zuerst eine entsprechende Auflage auf der Schieberplatte 24, sofern diese zuvor nicht ausgewechselt wurde. Anschliessend wird die Graphit-Masse auf die Auflage aufgesprüht. Dann wird eine mit Mörtel versehene neue Ausgusshülse 26 sowie der Tragring eingesetzt und der Tragring angezogen. Der Giesskanal 14a wird mit Druckluft von Mörtel gereinigt.

[0035] Nach dem Schliessen des Schieberverschlusses 20 bzw. des Giesskanals 14a und dem Entkoppeln und Ablegen der Kolben/Zylindereinheit 30 wird der Hitzeschild 79 geschlossen.

[0036] Gemäss Fig. 3 ist eine erfindungsgemässe Anlage 50 mit einem Pfannenplatz vorgesehen, der zum Beispiel vier Pfannen 10 in gleichen Abständen zueinander zum Warten aufnehmen kann. Diese Pfannen 10 sind in der Regel gleich dimensioniert. Vorzugsweise sind für diese 4 Pfannen zwei Roboter vorhanden, die an sich gleich konzipiert sind, wie derjenige nach Fig. 1. Diese sind daher nicht mehr in allen Einzelheiten erläutert. Wiederum sind diese Roboter 60 mit den ihnen zugeordneten Magazinen 65, 66, 67 jeweils innerhalb einer durch Schutzabschränkungen 63 begrenzten Roboterzelle 62 angeordnet.

[0037] Im Weiteren zeichnet sich diese Anlage dadurch aus, dass eine mobile Hülsenausreissvorrichtung 40 auf der dem Roboter 60 gegenüberliegenden Seite der Pfanne 10 angeordnet ist. Diese Hülsenausreissvorrichtung 40 ist über ein Gestänge 43 an einem Wagen 45 gehalten, wobei der Wagen 45 auf neben den Pfannen 10 sich erstreckenden Schienen 41, 42 verstellbar geführt ist. Ein am Gestänge 43 gehaltener, sich in die Pfanne erstreckender Arm 46 ist an seinem Kopf mit einem entsprechenden Werkzeug versehen, was nicht näher gezeigt ist.

[0038] Mit dieser Hülsenausreissvorrichtung 40 können die den Ausguss der Pfannen 10 bildenden feuerfesten Hülsen 16 bzw. die feuerfesten Lochsteine 15 (siehe Fig. 2) durch Ausbohren oder ähnlichem entfernt werden. Denkbar wäre aber auch, dass mit einer solchen Vorrichtung die Pfannenauskleidung 12 ausgebessert bzw. ein oder mehrere Spülkegel im Pfannenboden entfernt werden. Diese Vorrichtung 40 kann auf den Schienen 41, 42 von Pfanne zu Pfanne gefahren werden, so dass nur eine benötigt wird.

[0039] Eine solche Anlage 50 eignet sich für Stranggiessanlagen mit mehreren Strängen, bei denen entsprechend mehr Kapazität an Pfannen gefordert ist. So-

bald eine Pfanne 10 durch den jeweiligen Roboter 60 wieder betriebsbereit fertiggestellt worden ist, kann diese Pfanne von einem Kranen weggetragen und die nächste Pfanne 10', die aussen liegt, an die Stelle zum Roboter gebracht werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Wartung eines am Ausguss eines Behälters (10) für Metallschmelze montierten Schieberverschlusses (20),
wobei der Schieberverschluss (20) ein Gehäuseteil (21) mit einer darin eingesetzten feuerfesten Verschlussplatte (23) sowie einen Gehäuserahmen (22) mit einer darin lösbar verspannten Schiebereinheit (25), in der eine feuerfeste Verschlussplatte (24) eingesetzt ist, an welche sich eine feuerfeste Ausgusshülse (26) anschliesst, wobei die lineare Verstellung der Schiebereinheit (25) mittels einer Kolben/Zylindereinheit (30) erfolgt, die im Gegensatz zum Schieberverschluss (20) nicht am Behälter (10), sondern auf der Giessbühne verbleibt, wobei zur Hubbegrenzung einer von der Kolben/Zylindereinheit (30) betätigbaren und einen Giesskanal (14a) öffnenden oder verschliessenden Schiebereinheit (25) ein Hubbegrenzungsbolzen (56) vorgesehen ist
wobei die Anlage zur Wartung mindestens ein Werkzeugmagazin (65, 66), mindestens ein Ersatzteilmagazin (67) und wenigstens einen mit einem automatischen Greifwechselsystem (61) versehenen und mit einer Steuerung (75) wirkverbundenen Roboter (60) und eine eigene Kolben/Zylindereinheit (30) zum Öffnen und Schliessen des Schieberverschlusses (20) aufweist, wobei der Roboter (60) mit den ihn umgebenden Magazinen (65, 66, 67) für Werkzeuge bzw. Ersatzteile innerhalb einer durch Schutzabschränkungen (63) begrenzten Roboterzelle (62) angeordnet ist, und die mit dem Roboter (60) wirkverbundene Steuerung (75) mit einem Operatorpanel (89) ausserhalb der Roboterzelle (62) angeordnet sind.
wobei zur Wartung der Roboter (60) die exakte Position des Behälters (10) bzw. des Schieberverschlusses (20) selbsttätig erkennt, die Kolben/Zylindereinheit (30) der Wartungsanlage von einer Ablage (70) zum Schieberverschluss (20) bringt, am Schieberverschluss (20) montiert und an eine Druckquelle anschliesst,
wobei mittels des Roboters (60) auch der Hubbegrenzungsbolzen 56 in oder aus dem Eingriff mit der Schubstange (27) gebracht wird, und dann je nach Zustand der einzelnen allenfalls zu ersetzenden Komponenten aus den ihn umgebenden Magazinen (65, 66, 67) Werkzeuge bzw. Ersatzteile ergreift und Reinigungsarbeiten, Komponentenausbau sowie deren Ersatz oder Wiedereinbau durchführt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich auch ein in unmittelbaren Nähe des Auslasses (14) im Behälter (10) eingebauter Spülkegel mittels des Roboters (60) ausgewechselt wird. 5
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur selbsttätigen Erkennung bzw. Kalibrierung der Behälter- bzw. Schiebeverschlussposition eine Kamera an das automatische Greifwechselsystem (61) gekoppelt wird. 10
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mobile Hül-senausreissvorrichtung (40) auf der dem Roboter (60) gegenüberliegenden Seite der Pfanne (10) angeordnet ist, die über ein Gestänge (43) an einem Wagen (45) gehalten ist, wobei der Wagen (45) auf neben den Pfannen (10) sich erstreckenden Schienen (41, 42) verstellbar geführt ist. 15 20
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Giesskanalreinigung mittels des Roboters (60) Sauerstoffflanzen vom Werkzeugmagazin (66) entnommen und in den Giesskanal (14a) eingeführt werden, wobei die jeweilige Lanze nach einer Prüfung ihrer Länge entweder zurück zum Werkzeugmagazin (66) oder einem Abfallbehälter zugeführt wird. 25 30
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** Ersatzteile, wie Ausguss-hülsen (26) und ortsfeste Verschlussplatten (23) des Schiebeverschlusses (20), Hülsen (16) für den Behälterauslass (14), Spülkegel, Durchbruch-sicherungen oder Keramikringe zum Aufbringen von Mörtel mittels des Roboters (60) durch eine Mörtelstation einer Zwischenablage zugeführt werden. 35
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels des Roboters (60) ein Gerät zur Prüfung einer im Bereich des Behälterauslasses (14) eingebauten Messspule für die Ermittlung von Schlacke auf einen behälterseitigen Stecker angeschlossen wird, wobei die Steuerung (75) ein Startsignal an ein Auswertegerät der Messspule liefert und von diesem ein Resultat empfängt. 40 45
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Prüfung des Komponentenzustandes die Roboterzelle (62) über eine während des Robotereinsatzes verriegelbare Tür (76) betreten werden kann, wobei das auszuführende Szenario des Komponenten-Ausbaus und -Einbaus durch die Bedienungsperson nach der erneuten Türverriegelung am Operatorpanel (89) eingegeben und der ausgewählte, vorprogrammierte 50 55

Arbeitsvorgang gestartet wird.

Claims

1. A method for the maintenance of a sliding closure (20) mounted on the spout of a container (10) for molten metal, whereas the sliding closure (20) have a housing part (21) with a refractory closure plate (23) inserted therein, and a housing frame (22) with a slider unit (25) releaseably braced therein, in which a refractory slider plate (24) is inserted, to which a refractory spout cover (26) is attached, whereas the linear adjustment of the slider unit (25) is implemented by means of a piston/cylinder unit (30), which contrary to the sliding closure (20) does not remain constantly on the container (10), but is left on the pouring stage, whereas for limitation of a slider unit (25) operable by the piston/cylinder unit (30) and opening or closing a pouring channel (14a) a stroke limitation bolt (56) is provided, whereas the equipment for the maintenance with at least one tool magazine (65, 66), with at least one replacement part magazine (67) and with at least a robot (60) provided with an automatic grip changing system (61) and at least one operationally connected to a control unit (75) being provided and one piston/cylinder unit (30) for opening and closing the sliding closure (20) are provided, whereas the robot (60), with the magazines (65, 66, 67) with the tools or replacement parts surrounding, the latter is disposed within a robot cell (62) defined by protective enclosures (63), the control unit (75) operationally connected to the robot (60) being disposed with an operator panel (89) outside of the robot cell (62), whereas for the maintenance the robot (60) is able to automatically detect the exact position of the container (10) or of the sliding closure (20), a piston/cylinder unit (30) which can be brought by the robot (60) from a repository (70) to the sliding closure (20), is mountable on the sliding closure (20) and connected to a pressure source, whereas by means of the robot (60) the stroke limitation bolt (56) is also engaged with or disengaged from the driving rod (27), and that depending on the condition of the individual components, if need be, to be replaced, can grip the tools or replacement parts from the magazines (65, 66, 67) surrounding it and perform cleaning operations, dismantle components and replace or reinstall the same.
2. Method according to Claim 1, **characterised in that** in addition a flushing coil fitted in the container (10) directly next to the outlet (14) can be changed by means of the robot (60).
3. Method according to Claim 1 or 2, **characterised in that** a camera can be coupled to the automatic grip changing system (61) for automatic detection and

calibration of the container and sliding closure position.

4. Method according to any of the Claims 1 to 3, **characterised in that** a mobile cover removal device (40) is disposed on the side of the ladle (10) opposite the robot (60) which is held by a rod (43) on a carriage (45), the carriage (45) being adjustably guided over rails (41, 42) extending next to the ladles (10). 5
5. Method according to any of the Claims 1 to 4, **characterised in that** for cleaning the pouring channel by means of the robot (60) oxygen lances can be removed from the tool magazine (66) and be introduced into the pouring channel (14a), after an examination of its length the respective lance being moveable either back to the tool magazine (66) or to a waste container. 10
6. Method according to any of the Claims 1 to 5, **characterised in that** replacement parts, such as spout covers (26) and securely fixed closure plates (23) of the sliding closure (20), covers (16) for the container outlet (14), flushing cones, breakthrough safety devices or ceramic rings for the application of mortar by means of the robot (60) can be conveyed by means of a mortar station to an intermediate repository. 15
7. Method according to any of Claims 1 to 6, **characterised in that** by means of the robot (60) an implement for checking a measuring coil fitted in the region of the container outlet (14) for establishing waste can be connected to a connector on the container side, the control unit (75) delivering a start signal to an evaluation implement of the measuring coil and receiving a result from the latter. 20
8. Method according to any of Claims 2 to 7, **characterised in that** in order to check the state of the components the robot cell (62) can be entered via a door (76) that can be locked during use of the robot, the scenario of the component removal and fitting to be implemented by the operator being entered on the operator panel (89) after the door has been locked again, and the selected, preprogrammed work process being started. 25

Revendications

1. Procédé de maintenance d'une fermeture coulissante (20) montée sur le bec de coulée d'un récipient (10) pour bain de fusion, la fermeture coulissante (20) présentant une partie (21) de logement munie d'une plaque (23) de fermeture réfractaire introduite à l'intérieur, ainsi qu'un cadre (22) de logement qui est muni d'un ensemble 30

coulisseau (25) mis en tension de manière amovible à l'intérieur et dans lequel est introduite une plaque (24) de fermeture réfractaire, à laquelle est raccordée une douille (26) de bec de coulée réfractaire, le déplacement linéaire de l'ensemble coulisseau (25) se produisant au moyen d'un ensemble piston/cylindre (30) qui, contrairement à la fermeture coulissante (20), reste non pas sur le récipient (10) mais sur la plate-forme de coulée, un boulon (56) de limitation de course permettant de limiter la course d'un ensemble coulisseau (25) pouvant être actionné par l'ensemble piston/cylindre (30) et ouvrant ou fermant un canal de coulée (14a),

l'installation de maintenance d'au moins un magasin (65, 66) d'outils présentant au moins un magasin (67) de pièces de rechange et au moins un robot (60) muni d'un système (61) de changement de préhension automatique et relié de manière fonctionnelle à une commande (75), ainsi qu'un ensemble piston/cylindre (30) propre pour ouvrir et fermer la fermeture coulissante (20), le robot (60) accompagné des magasins (65, 66, 67) pour outils ou pièces de rechange étant agencé à l'intérieur d'une cellule robot (62) limitée par des barrières (63) de protection, et la commande (75) reliée de manière fonctionnelle au robot (60) et munie d'un panneau (89) de commande étant agencée à l'extérieur de la cellule robot (62).

Le robot (60), en vue de la maintenance, détecte automatiquement la position exacte du récipient (10) ou de la fermeture coulissante (20), amène l'ensemble piston/cylindre (30) de l'installation de maintenance d'un rangement (70) à la fermeture coulissante (20) pour l'assembler à la fermeture coulissante (20) et le raccorde à une source de pression, le boulon (56) de limitation de course venant également en prise avec la barre (27) de poussée ou étant désolidarisé de celle-ci au moyen du robot (60) puis, en fonction de l'état des différents composants qui sont éventuellement à remplacer, saisissant les outils ou pièces de rechange dans les magasins (65, 66, 67) qui l'entourent et mettant en oeuvre le travail de nettoyage, le démontage de composants ainsi que le remplacement ou le remontage.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** cône de lavage monté à proximité directe de la sortie (14) dans le récipient (10) est en outre également remplacé au moyen du robot (60). 35
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'une** caméra est accouplée au système (61) de changement de préhension pour la détection ou l'étalonnage automatique de la position de la fermeture coulissante ou du récipient. 40
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'un** dispositif (40) d'ex- 45

traction de douille mobile est agencé sur le côté opposé au robot (60) de la poche (10) de coulée et maintenu par l'intermédiaire d'une tige (43) sur un chariot (45), le chariot (45) étant guidé de manière réglable sur des rails (41, 42) qui s'étendent à côté de la poche (10) de coulée. 5

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que**, à l'aide du robot (60), des lances à oxygène sont retirées du magasin (66) d'outils et sont introduites dans le canal de coulée (14a) afin de procéder à son nettoyage, la lance respective étant amenée, suite à une vérification de sa longueur, soit à nouveau dans le magasin (66) d'outils soit dans un récipient à déchets. 10 15
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** des pièces de rechange, telles que des douilles (26) de bec de coulée et des plaques (23) de fermeture fixes de la fermeture coulissante (20), des douilles (16) pour la sortie (14) de récipient, des cônes de lavage, des dispositifs de protection anti-rupture ou des bagues en céramique sont conduites au moyen du robot (60) à travers une station de mortier afin d'être enduites de mortier, puis sont acheminées jusqu'à un rangement intermédiaire. 20 25
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'un** appareil de vérification d'une bobine de mesure installée dans la zone de la sortie (14) de récipient et destinée à déterminer la présence de crasse, est branché sur un connecteur côté récipient au moyen du robot (60), la commande (75) fournissant un signal de démarrage à un appareil d'évaluation de la bobine de mesure et recevant un résultat en provenance de ce dernier. 30 35
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** est possible, pour vérifier l'état des composants, de pénétrer dans la cellule robot (62) par une porte (76) pouvant être verrouillée pendant l'utilisation du robot, l'opérateur entrant le scénario de démontage et de montage à mettre en oeuvre depuis le panneau (89) de commande, une fois la porte à nouveau verrouillée, et démarrant l'opération préprogrammée sélectionnée. 40 45

50

55

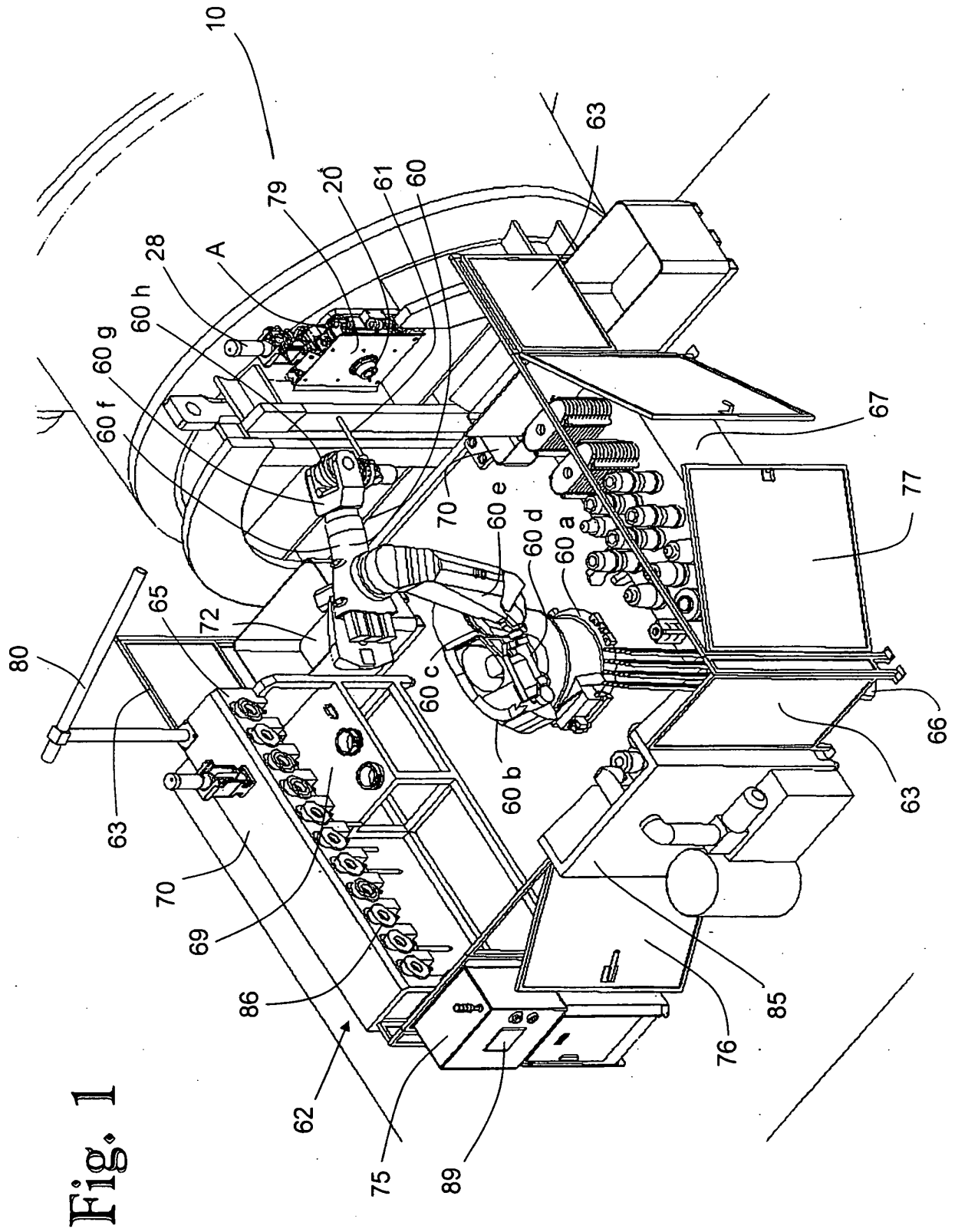


Fig. 2

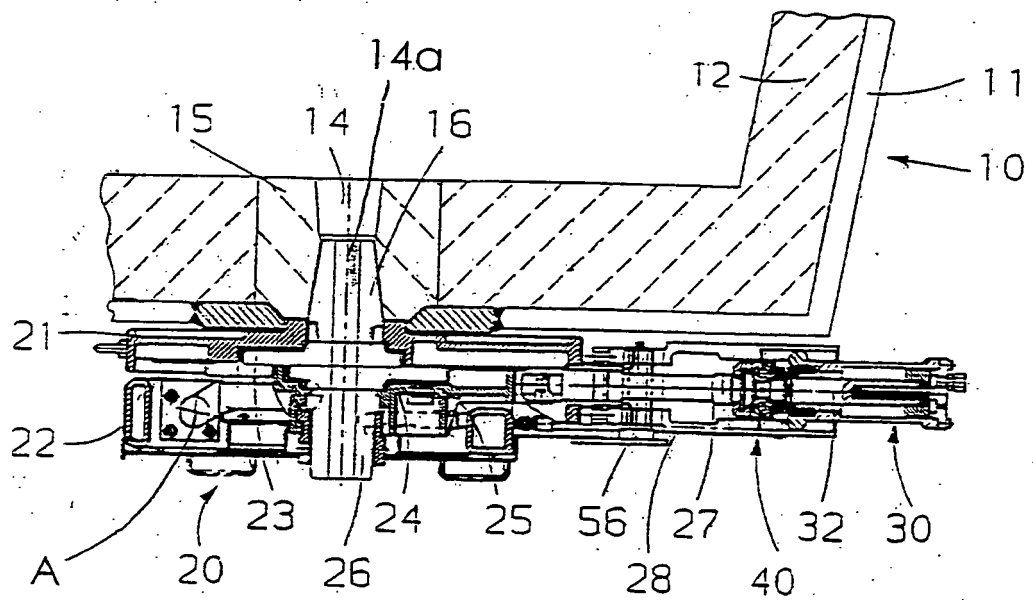
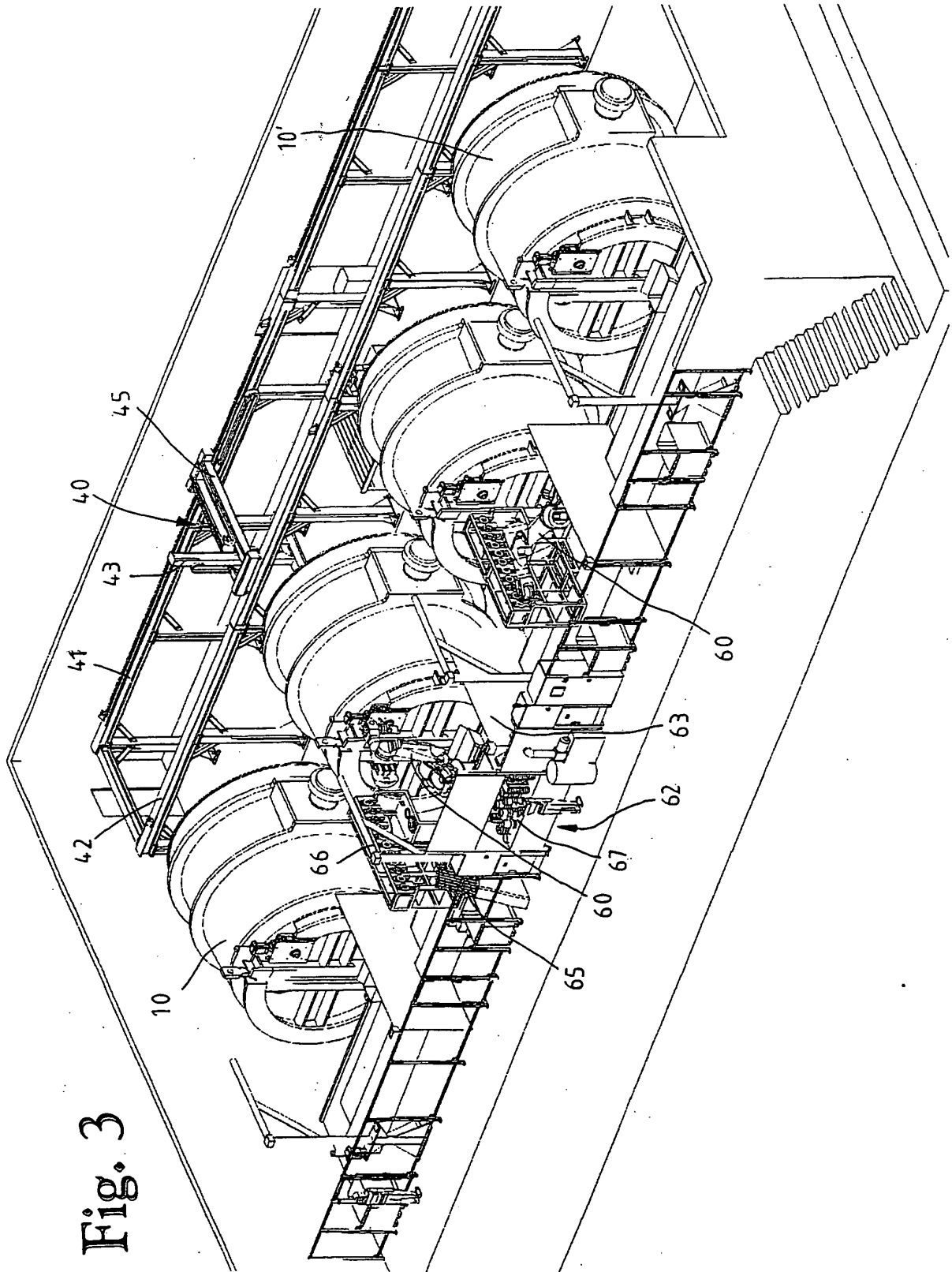


Fig. 3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0875320 A [0002] [0003] [0011]
- CH 649149 A [0002]
- JP 10263796 A [0004]
- EP 0277146 B [0011]